**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І**

**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Факультет конструювання та дизайну

«10» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**РОБОТИЗАЦІЯ В МАШИНОБУДУВАННІ**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»

Освітня програма «Машини та обладнання с/г виробництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: д.т.н., проф. Ловейкін В.С., д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О.

Київ – 2025 р.

**Опис навчальної дисципліни**

**Роботизація в машинобудуванні**

(назва)

**Завданням дисципліни** є підготовка майбутніх фахівців до вирішення завдань у області проектування робототехнічних систем агропромислового виробництва з використанням мехатронних пристроїв і систем автоматизації.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь** | | |
| Освітній ступень | *Магістр* | |
| Спеціальність | *G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»* | |
| Освітня програма | *Освітньо-професійна програма «Машини та обладнання с/г виробництва»* | |
| **Характеристика навчальної дисципліни** | | |
| Вид | *вибіркова* | |
| Загальна кількість годин | *90* | |
| Кількість кредитів ECTS | *3* | |
| Кількість змістових модулів | *2* | |
| Курсовий проєкт / робота | *-* | |
| Форма контролю | *Екзамен* | |
| **Показники навчальної дисципліни  для денної та заочної форм здобуття вищої освіти** | | |
|  | Форма здобуття вищої освіти | |
| денна | заочна |
| Курс (рік підготовки) | *1* | *-* |
| Семестр | *2* | *-* |
| Лекційні заняття | *15 год.* | *-* |
| Практичні, семінарські заняття | *-* | *-* |
| Лабораторні заняття | *15 год.* | *-* |
| Самостійна робота | *60 год.* | *-* |
| Кількість тижневих годин  для денної форми навчання | *2 год.* | *-* |

**1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

Основною метою вивчення дисципліни "Роботизація в машинобудуванні" є ознайомлення студентів із принципами, технологіями та застосуванням роботизації в сучасному виробництві машин та устаткування. Мета полягає в розвитку навичок і розуміння студентами сучасних методів автоматизації та впровадження робототехніки в галузі машинобудування. Задачі: вивчення основних понять та термінів в галузі робототехніки; розуміння принципів будови та функціонування промислових роботів; дослідження сучасних технологій роботизації; аналіз сучасних методів програмування та керування роботами; вивчення використання сенсорів та візуальних систем для автоматизації процесів виробництва; вивчення застосування роботів у виробництві машин; аналіз впливу роботизації на підвищення продуктивності та якості виробництва; розгляд етичних аспектів використання роботів у виробництві.

***Набуття компетентностей:***

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

***загальні компетентності (ЗК):***

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. 3датність бути критичним і самокритичним. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність працювати в команді.

***фахові (спеціальні) компетентності (СК):***

Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп’ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв’язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

***Програмні результати навчання (ПРН***):

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси та методи. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | |
| тижні | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. |
| **Змістовий модуль 1. Принци будови та функціонування промислових роботів** | | | | | | | |
| Тема 1. Основні принципи мехатроніки та робототехніки | 1 | 7 | 2 | - | - | - | 5 |
| Тема 2. Системи керування промисловими роботами | 2-3 | 9 | 2 | - | 2 | - | 5 |
| Тема 3. Сенсори та візуальні системи в промислових роботах | 4-5 | 14 | 2 |  | 2 | - | 10 |
| Тема 4. Інтеграція роботів у виробничий процес | 6-8 | 15 | 2 | - | 3 | - | 10 |
| Разом за змістовим модулем 1 | - | 45 | 8 | - | 7 | - | 30 |
| **Змістовий модуль 2. Роботизовані технології машинобудування** | | | | | | | |
| Тема 5. Впровадження роботизованих систем у машинобудування | 8-10 | 14 | 2 | - | 2 | - | 10 |
| Тема 6. Гнучкі виробничі системи та роботизовані системи в машинобудуванні | 10-13 | 14 | 2 | - | 2 | - | 10 |
| Тема 7. Роботизація в металообробці та зварюванні | 13-15 | 17 | 3 | - | 4 | - | 10 |
| Разом за змістовим модулем 2 | - | 45 | 7 | - | 8 | - | 30 |
| Усього годин | - | 90 | 15 | - | 15 | - | 60 |

**3. Теми лекцій**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Основні принципи мехатроніки та робототехніки | 2 |
| 2 | Системи керування промисловими роботами | 2 |
| 3 | Сенсори та візуальні системи в промислових роботах | 2 |
| 4 | Інтеграція роботів у виробничий процес | 2 |
| 5 | Впровадження роботизованих систем у машинобудування | 2 |
| 6 | Гнучкі виробничі системи та роботизовані системи в машинобудуванні | 2 |
| 7 | Роботизація в металообробці та зварюванні | 3 |

**4. Теми лабораторних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Основи програмування роботів | 2 |
| 2 | Використання сенсорів у робототехніці | 2 |
| 3 | Програмування точних рухів робота | 3 |
| 4 | Роботизована обробка матеріалів | 2 |
| 5 | Інтеграція роботів у виробничі лінії | 2 |
| 6 | Ергономіка та безпека робототехніки | 4 |

**5. Теми самостійної роботи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Галузі застосування мехатроніки та робототехніки | 5 |
| 2 | Інтелектуальні системи керування промисловими роботами | 5 |
| 3 | Сенсорні системи в промислових роботах | 10 |
| 4 | Етапи інтеграції роботів у виробничий процес | 10 |
| 5 | Доцільні галузі впровадження роботизованих систем у машинобудування | 10 |
| 6 | Проблеми гнучких виробничих систем та роботизовані системи | 10 |
| 7 | Структура роботизації металообробки та зварювання | 10 |

**6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:** проводиться у формі складання модульних тестів, захисту лабораторних робіт, а підсумкова діагностика результатів навчання у формі екзамену.

**7. Методи навчання**

При викладанні даної дисципліни передбачено використовувати словесний, наочний, практичний методи навчання та виконання самостійної роботи.

**8. Оцінювання результатів навчання**

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

**8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид навчальної діяльності** | **Результати навчання** | **Оціню-вання** |
| **Змістовий модуль 1. Принци будови та функціонування промислових роботів** | | |
| Самостійна робота 1 | Студент повинен знати: принципи побудови структур промислових роботів. Студент повинен вміти: виконувати обробку інформації із сенсорних пристроїв роботів та керувати рухами робота за допомогою складених програм. | **10** |
| Лабораторна робота 1 | **10** |
| Самостійна робота 2 | **10** |
| Лабораторна робота 2 | **10** |
| Самостійна робота 3 | **10** |
| Лабораторна робота 3 | **10** |
| Самостійна робота 4 | **10** |
| Модульна контрольна робота 1 | **30** |
| **Разом за модулем 1** | - | **100** |
| **Змістовий модуль 2. Роботизовані технології машинобудування** | | |
| Лабораторна робота 4 | Студент повинен знати: переваги роботизації сільськогосподарського та промислового виробництв. Студент повинен вміти: виконувати складання програм руху роботів при механічній обробці матеріалів. | **10** |
| Самостійна робота 5 | **10** |
| Лабораторна робота 5 | **10** |
| Самостійна робота 6 | **10** |
| Лабораторна робота 6 | **15** |
| Самостійна робота 7 | **15** |
| Модульна контрольна робота 2 | **30** |
| **Разом за модулем 2** | - | **100** |
| **Навчальна робота** | **0,7\*(M1+M2)/2 ≤ 70** | |
| **Екзамен** | **30** | |
| **Разом за курс** | **(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100** | |

**8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою (екзамени/заліки) |
| 90 – 100 | відмінно |
| 74 – 89 | добре |
| 60 – 73 | задовільно |
| 0 – 59 | незадовільно |

**8.3. Політика оцінювання**

|  |  |
| --- | --- |
| **Політика щодо**  **дедлайнів та**  **перескладання:** | Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюють на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
| **Політика щодо**  **академічної**  **доброчесності:** | Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено. Самостійні роботи повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу |
| **Політика щодо**  **відвідування:** | Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету) |

**9. Навчально-методичне забезпечення:**

1. Розробка мехатронних систем керування рухом кранового механізму з гнучким підвісом вантажу. Методичні рекомендації. Науково-методичний цент аграрної освіти / Ловейкін В.С., Войтюк Д.Г., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. – К.: 2011. – 27 с.
2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисциплін „Теорія мехатронних систем ОЛК”, „Мехатронні системи ОЛК”, „Теорія мехатронних систем сільськогосподарських машин” та „Мехатронні системи сільськогосподарських машин” / Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. – К.: 2012. – 119 с.;
3. конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
4. методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

**10. Рекомендовані джерела інформації**

1. Автоматизація виробництва в машинобудуванні. Частина ІІ : навчальний посібник / Ю. І. Муляр, С. В. Репінський. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 123 с.
2. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.
3. Основи мехатроніки: навчальний посібник / С.М. Пересада, М.В. Пушкар. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 137 с.
4. Сучасні електромехатронні комплекси і системи: навч. посібник / Т.П. Павленко, В.М. Шавкун, О.С. Козлова, Н.П. Лукашова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.
5. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82% D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0
6. Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.